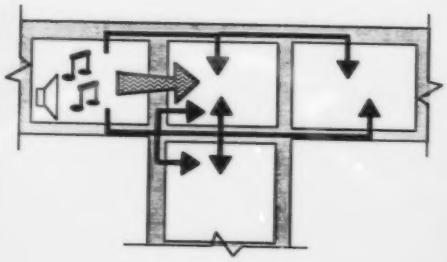
Société canadienne d'hypothèques et de logement
Canada Mortgage and Housing Corporation

1 $

COLLECTION "CONSTRUCTEURS"

L'isolement acoustique



SCHL Question habitation, comptez sur nous

L'isolement acoustique

Les documents et autres éléments d'information pour ces publications ont été mis au point de concert avec l'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec dans le cadre d'une série d'ateliers pour les constructeurs tenus à la grandeur du pays.

This publication is also available under the title *Noise Control* (NHA 6012)

89-05659/

Les renseignements contenus dans la présente publication correspondent aux résultats de recherche dont la SCHL dispose actuellement et ont été revus par un large éventail d'intervenants de l'industrie de l'habitation. Cependant, la Société n'assume aucune responsabilité en cas de dommages, préjudices ou frais entraînés par l'utilisation de cette publication.

© 1987, Société canadienne d'hypothèques et de logement. Deuxième édition, 1988.

Table des matières

Introduction **1**
Sources de bruit **2**
Bruit et matériaux **2**
Unités acoustiques et critères de confort acoustique des occupants **2**
Techniques pour l'atténuation du bruit **4**
Problèmes - Généralités **7**
Transmission indirecte du son **19**
Bruits de tuyauterie **24**
Protection contre le bruit extérieur **27**
Bruit provenant d'appareils extérieurs **31**
Bruit des appareils intérieurs **32**
Bibliographie **35**

Introduction

Les propriétaires se plaignent fréquemment du mauvais isolement acoustique des appartements ou des maisons contre les bruits extérieurs.

Il est essentiel de bien concevoir un logement pour l'insonoriser efficacement. Ce guide indique certaines sources de bruit, explique la façon de le mesurer et recommande plusieurs publications qui donnent de bons conseils d'isolement acoustique.

Il soulève aussi les problèmes qui surgiront éventuellement si l'isolement est inadéquat et recommande des méthodes de construction destinées à les éviter. Cette publication ne se veut toutefois qu'une introduction. On peut trouver de plus amples renseignements dans deux autres publications de la SCHL, à savoir Le bruit du trafic routier et ferroviaire: ses effets sur l'habitation (LNH 5183) et Nouveaux secteurs résidentiels à proximité des aéroports (LNH 5185).

Sources de bruit

Les téléviseurs, les chaînes stéréophoniques, les appareils ménagers et la voix sont source de bruit dans les habitations étant donné qu'ils produisent des vibrations qui se propagent dans l'air et font vibrer le bâtiment.

Les bruits d'impact provoqués, entre autres, par les pas ou la tuyauterie, ou encore les machines vibrantes qui sont en contact direct avec le bâtiment, par exemple, les lave-linge ou réfrigérateurs, produisent aussi des vibrations qui se déplacent à travers celui-ci. Les surfaces vibrantes propagent le bruit.

Habituellement, les bruits extérieurs pénètrent dans un bâtiment par les ouvertures de l'enveloppe, notamment les ouvertures d'aération (surtout les fenêtres ouvertes), les vitrages et les bardages légers. Il est beaucoup plus coûteux de corriger ces défauts après coup que de bien construire le bâtiment au départ.

Le logement doit respecter les règlements municipaux ou provinciaux sur l'environnement et offrir un intérieur acceptable à ses occupants. Voir la bibliographie à la fin du document pour connaître les publications sur la mesure du bruit et l'isolement acoustique dans les bâtiments.

Bruit et matériaux

Les matériaux de construction aident à atténuer le bruit en l'absorbant ou en le réfléchissant.

Matériaux insonorisants

La fibre minérale, la fibre de verre, la fibre cellulosique, les mousses à alvéoles ouverts et les carreaux acoustiques constituent de bons exemples de matériaux insonorisants. L'isolant thermique fibreux ordinaire convient également. Les mousses à alvéoles fermés, comme l'isolant de polystyrène en panneaux rigides, insonorisent mal.

Il faut employer des matériaux insonorisants pour atténuer le bruit à l'intérieur d'une enceinte, d'un mur ou d'une pièce, parce que le son, après avoir été réfléchi par les surfaces intérieures dures, traverse ces matériaux plusieurs fois. Ils ne forment toutefois pas des écrans antibruit.

Écrans antibruit

Pour réduire la transmission du son, un mur, un plancher ou une enceinte doit contenir au moins une épaisseur d'un matériau qui puisse servir d'écran antibruit. Un bon écran est plein, non poreux et assez lourd. Les plaques de plâtre, le contreplaqué, le béton et le verre en sont de bons exemples; ils affaiblissent l'énergie acoustique en la réfléchissant en grande partie.

La propriété essentielle d'un écran antibruit réside en sa masse par unité de surface, appelée masse surfacique. Théoriquement, on pourrait obtenir le degré d'atténuation du bruit souhaité, grâce à un mur d'une seule épaisseur suffisamment lourd. Dans la pratique, cela se traduirait par une construction très lourde.

Unités acoustiques et critères de confort acoustique des occupants

Décibels

Le son se mesure en décibels (dB) à l'aide d'un sonomètre. Pour reproduire l'oreille humaine, l'intensité du son est mesurée sur une échelle pondérée en dBA.

Le décibel est donc habituellement considéré comme l'unité de mesure du niveau sonore; on dit par exemple, le niveau de bruit dans la pièce est de 45 dB (voir tableau 1).

Tableau 1. Niveaux sonores types

Source de bruit	dB
Avion à réaction au décollage, tir d'artillerie, riveteuse	120 ou plus
Groupe "Rock" ou orchestre très bruyant	100 - 120
Camion à échappement défectueux, sifflet de police	80 - 100
Radio ou télévision ordinaire	70 - 90
Voix humaine à 1 m	55 - 60
Bruit de fond dans un bureau individuel	35 - 40
Maison silencieuse	25 - 35
Seuil d'audition	0

Le décibel A pondéré (dBA) tente de représenter fidèlement l'impression auditive. L'oreille humaine n'a pas la même sensibilité à toutes les fréquences; un bruit de même niveau à diverses fréquences ne sera pas perçu avec la même intensité. La mesure en dBA indique la perception humaine de l'intensité sonore globale.

Transmission du son

L'indice de transmission du son (ITS) permet de classifier l'atténuation moyenne du bruit, par exemple, de la voix traversant un mur ou un plancher; plus il est élevé, plus le bruit est atténué. L'atténuation se mesure en décibels et dépend de la fréquence du bruit.

Quand on mesure l'indice en laboratoire, le mur ou le plancher à l'essai sépare deux pièces très réverbérantes. L'énergie acoustique d'une pièce passe dans la seconde, soit la pièce réceptrice, à travers la séparation. La différence du niveau de pression acoustique moyen (en décibels) entre les deux pièces sert à calculer la perte de transmission à seize fréquences standard.

Cet indice peut aussi se mesurer à même le bâtiment. Lorsque l'indice est accompagné d'un "F", la mesure a eu lieu sur place, c'est-à-dire dans un bâtiment et non pas en laboratoire.

Grâce à une méthode d'essai rapide, on obtient la différence du niveau A pondéré entre deux pièces, habituellement avec une marge d'un ou deux points par rapport à l'ITSF. Cet essai permet de s'assurer qu'aucune erreur sérieuse n'a été commise, et que l'isolement acoustique correspond approximativement à la valeur calculée.

Décibels et indice de transmission du son

Le calcul des décibels et de l'indice de transmission du son est difficile à comprendre puisque ceux-ci ne peuvent s'additionner ni se soustraire comme les valeurs R. Par exemple, une augmentation de 10 dB représente un niveau sonore dix fois plus grand. Cependant, vu la façon dont l'oreille humaine perçoit le son, le bruit ne semble qu'avoir doublé. Par conséquent, un mur avec un ITS de 45 transmettra dix fois plus de son qu'un mur avec un ITS de 55, mais on ne percevra que deux fois plus de bruit. Un mur avec un ITS de 35 semblera transmettre quatre fois plus de bruit qu'un mur avec un ITS de 55.

Bruit de chocs normalisés

Les essais des planchers permettent d'obtenir l'indice d'isolement au bruit de chocs normalisés (IIC). Cet indice tout comme l'ITS s'exprime en décibels; plus il est élevé, mieux le plancher sera insonorisé.

Pour mesurer l'indice d'isolement au bruit de chocs, on emploie une machine à chocs normalisée dont les cinq marteaux frappent le plancher, à la cadence de dix coups par seconde. Les niveaux de pression acoustique sont mesurés (en décibels) dans la pièce située au-dessous de la machine. Le profil IIC, profil de référence normalisé, est adapté à la courbe des niveaux de pression acoustique. L'indice IIC augmente en fonction directe de la protection du plancher contre ce type de chocs particulier. Il peut être déterminé en laboratoire ou sur place. Aucun essai de chocs de courte durée n'a encore été reconnu au niveau international, bien qu'il en existe un en France.

Tableau 2. Méthodes d'essai ASTM portant sur l'isolement acoustique des bâtiments

E90	Standard Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions.
E336	Standard Test Method for Measurement of Airborne Sound Insulation in Buildings.
E413	Standard Classification for Determination of Sound Transmission Class.
E597	Standard Practice for Determining a Single Number Rating of Airborne Sound Isolation for Use in Multi-Unit Building Specifications.
E492	Standard Method of Laboratory Measurement of Impact Sound Transmission Through Floor-Ceiling Assemblies Using the Tapping Machine.
E1007	Standard Test Method for Field Measurement of Impact Sound Transmission Through Floor-Ceiling Assemblies and Associated Support Structures.
E989	Standard Classification for Determination of Impact Insulation Class.

Nuisance acoustique

La nuisance acoustique peut provenird'une atténuation insuffisante du bruit, de niveaux de bruit de fond très graves ou de voisins bruyants. Les ITS recommandés au tableau 3 représentent une amélioration de 10 dB par rapport aux exigences du Code national du bâtiment du Canada. Le CNBC ne précise aucun 11c pour les planchers et plafonds. Les niveaux indiqués au tableau 3 sont économiquement réalisables et donneront raisonnablement satisfaction dans la plupart des cas, contribuant ainsi à réduire les rappels. Ils n'élimineront toutefois pas le bruit d'une dispute bruyante chez les voisins. Pour accroître la qualité d'une construction, il faut augmenter l'ITS ou IIC de 5 (voir tableau 4).

Tableau 3.
ITS et IIC minimaux recommandés pour les différents éléments du bâtiment afin de veiller au confort de l'occupant

Élément structural	ITS minimal recommandé	IIC minimal recommandé
Mur ou plancher commun	55	-
Plancher commun nu	55	55
Plancher commun nu avec tapis	55	65
Gaine d'ascenseur	60	-

Tableau 4.
Niveaux de bruit de fond moyens maximaux recommandés (dû à l'installation de chauffage ou de ventilation ou à un bruit extérieur importun)

Pièce	Niveau de bruit (dBA)
Chambres	35
Salles de séjour	40
Extérieur (patio, balcon)	55

Techniques d'atténuation du bruit

Dans le cas d'une construction légère atténuant beaucoup le bruit, employer les techniques suivantes:

Généralités

- Construire des murs ou des planchers doubles. Plus ils sont lourds, plus ils atténuent le bruit.

Nota: les matériaux très denses, comme l'acier ou le plomb, sont lourds tout en ayant une épaisseur minimale. N'employer ces matériaux inhabituels dans un mur que si l'épaisseur importe beaucoup.

- Réduire la transmission entre les épaisseurs en évitant de les fixer rigidement ou en les reliant par des attaches souples. Nota: pour réduire la transmission des vibrations d'un côté à l'autre d'un mur ou d'un plancher, on doit recourir aux lames d'air, aux fourrures métalliques souples, au caoutchouc, au liège, aux ressorts en acier ou aux matelas amortisseurs.

- Prévoir la cavité la plus large possible.

- Remplir la cavité aux deux tiers environ avec un matériau insonorisant (placer l'isolant n'importe où dans la cavité). Tout autre matériau n'augmentera que faiblement l'ITS et ne justifiera pas les frais. Éviter de bourrer la cavité (voir tableau 5).

Nota: la fibre de verre isolante de 25 mm d'épaisseur environ (1 po) employée seule n'atténue le bruit que de quelques décibels.

Atténuation du bruit de pas

Dans le cas d'un plancher simple, en béton par exemple, plus la masse surfacique est grande, moins il transmet le bruit de pas. Toutefois la masse ne suffit pas. Le revêtement de surface employé est le principal facteur dans l'atténuation du bruit de pas.

Pour réduire la transmission du bruit de pas par les planchers à solives de bois ou d'acier, il faut:

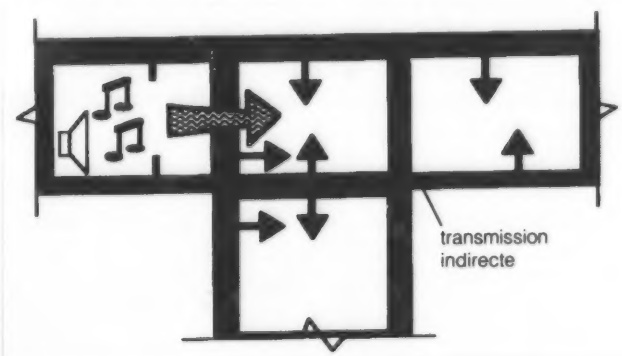


Fig. 1

- poser un tapis, une thibaude ou un revêtement de vinyle;
- recouvrir le support de revêtement de sol en contreplaqué d'une épaisseur assez lourde, par exemple, de béton, de béton léger, de béton de plâtre ou de plaques de plâtre; et
- atténuer la transmission dans le bâtiment en posant des profilés souples; placer un matériau insonorisant entre les solives.

Infiltrations

Le son peut s'infiltrer par les petits trous ou les fissures d'un écran antibruit. Il ne devrait pas y avoir d'infiltrations importantes dans un écran parce qu'il doit équiva–loir à une cloison étanche à l'eau.

Il faut obturer toutes les ouvertures avec un mastic acoustique non durcissant. Il est également possible de se servir d'un ruban de mousse ou d'un ruban ordinaire pour tuyauterie.

Transmission indirecte du son

Le bruit transmis indirectement se propage vers une autre partie du bâtiment à travers ses vides au lieu de traverser directement les murs ou les planchers *(voir fig. 1)*. Dans les bâtiments, il faut donc prévoir de 3 à 5 décibels de moins que les ITS publiés, même si ceux-ci sont bien conçus et construits, à cause des chemins de propagation secondaires (indirects) que le bruit peut emprunter.

Afin de construire un logement où le bruit sera suffisamment atténué, il faut d'abord appliquer des méthodes et concepts de construction ayant déjà fait leurs preuves. L'assemblage obtenu doit transmettre le moins possible le bruit indirectement.

Application des principes d'isolement acoustique à la construction résidentielle

Les sections ci-après exposent les principes généraux d'isolement acoustique portant sur des problèmes précis rencontrés couramment dans la construction résidentielle.

Ossatures de poteaux d'acier et de bois

Dans ces murs, on évite de fixer rigidement les deux faces en employant une double ossature, des poteaux de bois avec fourrures métalliques souples des deux côtés, des poteaux de bois décalés, des poteaux de bois avec fourrures métalliques souples d'un côté, des poteaux non porteurs en acier d'épaisseur 24 ou des poteaux porteurs en acier avec fourrures métalliques souples d'un côté. L'espacement des poteaux de bois n'est important que si l'on pose des plaques de plâtre sur les deux faces (voir tableau 5).

Tableau 5. Indices de transmission du son types des murs de poteaux revêtus de plaques de plâtre de 12 mm sur les deux faces.

	Mur creux avec plaques de plâtre sur les deux faces			Matériau insonorisant dans la cavité et plaques de plâtre sur les deux faces		
	1+1*	1+2*	2+2*	1+1*	1+2*	2+2*
Poteaux de bois, 38 x 89 mm (2 x 4), avec plaques de plâtre sur les deux faces	33	41	43	36	44	46
Poteaux d'acier, 90 mm (4 po)	39	44	50	45	49	53
Poteaux de bois, 38 x 89 mm (2 x 4), avec fourrures métalliques souples d'un côté	40	45	51	48	52	54
Poteaux de bois, 38 x 89 mm (2 x 4), avec fourrures métalliques souples des deux côtés	40	46	52	49	52	55
Poteaux de bois, 38 x 89 mm (2 x 4), décalés	41	47	52	50	53	55
Poteaux d'acier porteurs, 150 mm (6 po), avec fourrures métalliques souples d'un côté	45	51	56	56	58	61
Double ossature de poteaux de bois, 38 x 89 mm (2 x 4) espacés de 25 mm (1 po)	46	52	57	57	60	63

* Indique le nombre d'épaisseurs de chaque côté de l'ossature.

Nota: il faut fixer solidement les fourrures métalliques souples aux poteaux de bois pour prévenir les bruits de ferraille. Il est à noter que les poteaux en acier d'épaisseur 24 ou moindre sont suffisamment souples pour qu'il ne soit pas nécessaire d'isoler les parois du mur l'une de l'autre.

Construction en blocs de béton

Les valeurs ITS données au tableau 6 sont les indices types des blocs de béton peints, crépis ou enduits, ou encore revêtus de plaques de plâtre des deux côtés. Éviter d'utiliser des blocs de béton non revêtus comme écran antibruit, la porosité du béton peut réduire considérablement l'ITS.

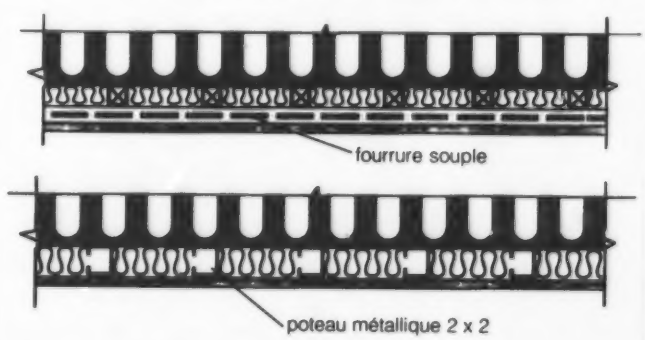


Fig. 2

Tableau 6.
Indices des constructions en blocs de béton

Épaisseur nominale	ITS des blocs de béton légers	ITS des blocs de béton normaux
150 mm (6 po)	43	46
200 mm (8 po)	46	49
250 mm (10 po)	49	51

Si des plaques de plâtre sont fixées aux blocs de béton conformément aux exigences suivantes, l'indice augmente d'au moins 8. (Il faut effectuer des recherches pour établir les valeurs exactes).

- Choisir une méthode de fixation souple à la fig. 2.
- Si l'on emploie des plaques de plâtre, éviter de peindre, de crépir et d'enduire les blocs en-dessous. La porosité du bloc non traité accroît le vide d'air de la cavité.

- À l'aide du tableau 7, fixer l'épaisseur minimale de la lame d'air entre les plaques de plâtre et les blocs de béton. Une lame d'air insuffisante pourrait réduire l'ITS ou atténuer moins efficacement le bruit aux basses fréquences.

Voir les ITS des murs et planchers en béton plein au tableau 8.

Tableau 7.
Lame d'air minimale (mm) pour plaques de plâtre posées sur blocs de béton

Épaisseur des plaques de plâtre (mm)	1 plaque	2 plaques (même côté)
12 (1/2 po)	60	30
16 (5/8 po)	47	25

Tableau 8.
ITS des murs et planchers en béton plein

Épaisseur (mm)	ITS évalué
75 (3 po)	47
100 (4 po)	49
150 (6 po)	53
200 (8 po)	56

Planchers légers

Voir au tableau 9 les ITS de certains planchers à solives.

Tableau 9.
Indices types des planchers à solives de bois ou d'acier, avec plafond revêtu d'une seule épaisseur de plaques de plâtre de 12 mm (1/2 po), posées sur des fourrures métalliques souples
(matériau insonorisant dans la cavité).

Plancher	ITS évalué
Contreplaqué, 16 mm	48
Contreplaqué, 16 mm + béton de plâtre, 25 mm*	55
Contreplaqué, 16 mm + béton léger, 25 mm*	58

* La dimension de 25 mm utilisée ici ne sert que d'exemple; de plus grandes épaisseurs contreraient probablement mieux la fissuration.

Évaluation de l'indice d'isolement au bruit de chocs

Nous ne disposons pas de renseignements suffisants pour donner l'IIC de divers types de planchers. Cet indice est fonction du revêtement de sol. Un tapis épais et moelleux avec thibaude portera probablement l'indice à plus de 65 (voir tableau 10).

Tableau 10.
IIC des divers planchers et revêtements

Plancher de base	Revêtement de sol	IIC
Béton, 150 mm	nu, carreaux de céramique	25
	vinyle coussiné	35
	tapis	65
	tapis avec thibaude	80
Solives de bois avec chape de béton, 25 mm, matériau insonorisant dans la cavité et plaques de plâtre sur fourrures métalliques souples*	parquet	35
	vinyle coussiné	45
	tapis	65
	tapis avec thibaude	75

* Le même plancher sans chape de béton aura un coefficient de 5 dB de moins.

Problèmes - Généralités

L'insonorisation devrait faire partie intégrante de la construction d'un bâtiment. Dans la liste suivante, les bons principes de construction sont jugés les meilleures solutions. Dans certains cas, des modifications après coup peuvent améliorer la situation.

Problème Trop de bruit provenant de l'appartement voisin

Cause Erreurs de conception ou de construction inconnues

Solution

- Demander à un expert en acoustique de mesurer les ITS et IIC, ainsi que le bruit de fond, et de vous conseiller, sinon vous ne connaîtrez jamais la cause.

Problème Bruits de cuisine, de salle de bain et de réception des voisins clairement perçus.

Cause Mauvaise disposition des pièces.

Solution

- À l'avenir, agencer les plans de façon que les pièces bruyantes d'un appartement ne jouxtent pas les pièces de repos d'un autre.

Problème Atténuation du bruit insuffisante, bien que le mur à ossature de poteaux contienne un matériau insonorisant.

Cause Plaques de plâtre directement fixées aux poteaux de bois sur les deux faces.

Solutions

- L'adjonction d'une épaisseur supplémentaire de plaques de plâtre sur chaque face n'améliorera pas le mur (voir tableau 5). Il faut donc enlever les plaques de plâtre sur une face du mur. Monter ensuite une rangée indépendante de poteaux, placer plus de matériau insonorisant dans la nouvelle cavité et fixer les plaques de plâtre sur ces poteaux.
- Enlever les plaques de plâtre sur une face, fixer des fourrures métalliques souples sur les poteaux, y poser les plaques de plâtre et les sceller au bas avec un mastic insonorisant.

Cause

Erreur de conception ou de construction inconnue. Il est impossible de modifier le mur existant.
(Les deux solutions suivantes sont données selon l'ordre de préférence; plus les épaisseurs supplémentaires de plaques de plâtre sont éloignées du mur existant, plus le bruit sera atténué aux basses fréquences.)

Solutions

- Construire une autre rangée de poteaux, ajouter davantage de matériau insonorisant dans la nouvelle cavité et fixer les plaques de plâtre sur ces poteaux *(fig. 3a)*.
- Fixer les fourrures au mur existant. (Combiner les fourrures de bois et de métal souple, ou n'employer que des poteaux d'acier). Ajouter davantage de matériau insonorisant dans la cavité et fixer les plaques de plâtre à ces fourrures. *(fig. 3b)*.

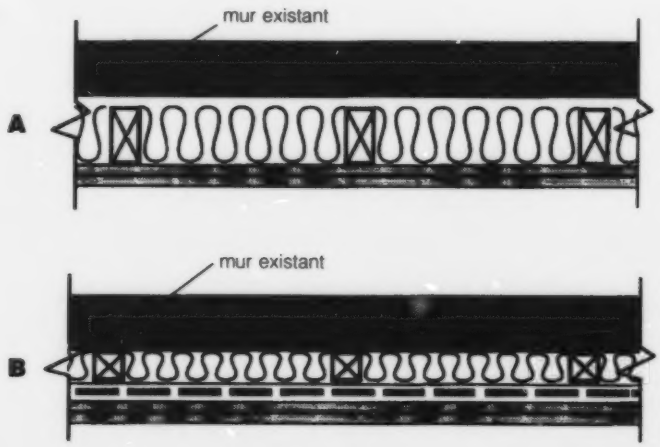


Fig. 3

Problème

Insonorisation inadéquate d'une ossature revêtue de plaques de plâtre posées sur des fourrures métalliques souples.

Cause

Vis pour plaques de plâtre trop longues; elles nuisent à l'efficacité des fourrures métalliques souples *(fig. 4)*.

Solution

- Remplacer toutes les vis trop longues par des plus courtes. Réparer le mur. Plus les vis en contact avec les poteaux ou les solives sont nombreuses, moins le bruit sera atténué.

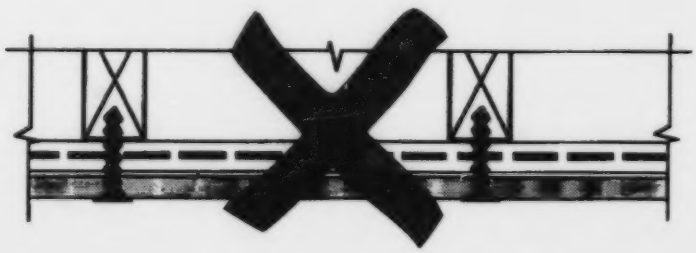


Fig. 4

Cause

Fourrures métalliques souples entre deux épaisseurs de plaques de plâtre (ne formant qu'une petite lame d'air) et fixation rigide des plaques intérieures aux poteaux *(fig. 5a)*.

Solution

- Éviter de placer deux épaisseurs de plaques de plâtre, ou de tout autre matériau plein, trop près l'une de l'autre. Remédier au problème en enlevant ces deux épaisseurs et les fourrures métalliques souples. Replacer ces dernières sur les poteaux ou les solives, remettre les plaques en place et refaire la finition *(fig. 5b)*.

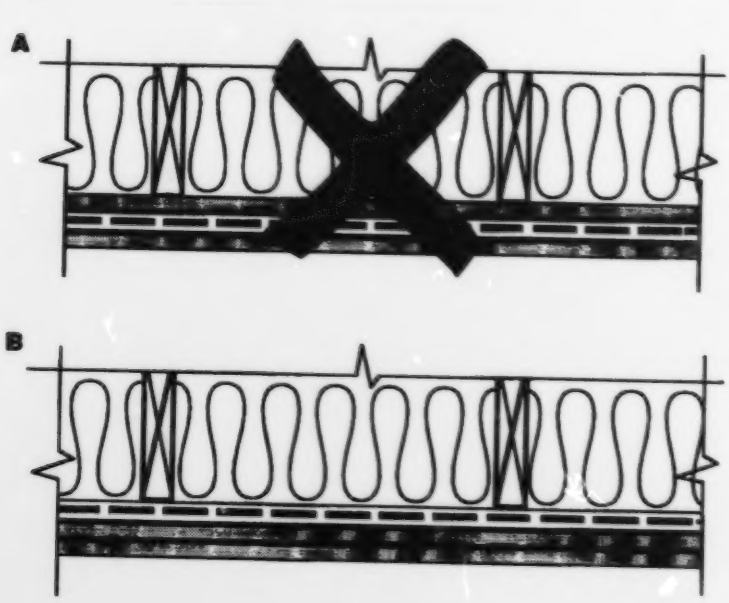


Fig. 5

Problème Infiltration du bruit au point de rencontre du plancher et du mur.

Cause Pas de mastic acoustique à la lisse.

Solution

- Veiller à sceller vis-à-vis la lisse selon une des méthodes de la fig. 6.

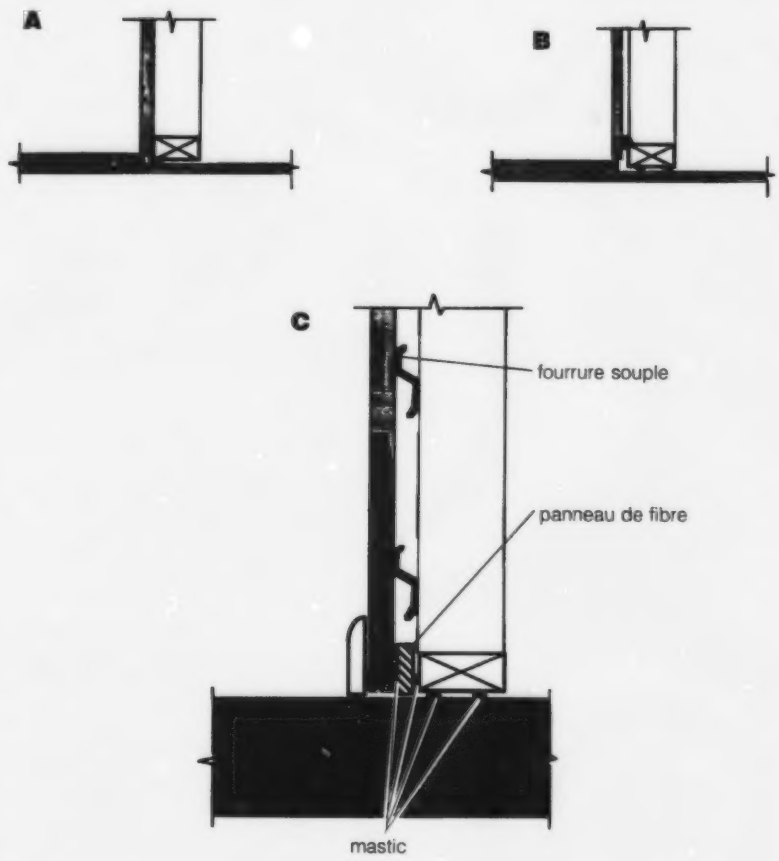


Fig. 6

(**Nota 1**: la méthode de la fig. 6a permet de vérifier facilement si le mastic est en place; malheureusement, elle peut rendre la pose de la moquette malpropre. La méthode en 6b est propre, mais ne permet pas de vérifier facilement si le mastic est en place.
Nota 2: lorsque le mur comprend des fourrures métalliques souples, on peut coller la moulure, ou placer une bande de panneau de fibre ou de bois au bas *(fig. 6c)* qui tiendra lieu de surface de clouage des plinthes et réduira le risque de dommages aux plaques de plâtre sous les chocs.)

Cause Mastic inefficace à cause de débris sous la lisse.

Solution

- S'assurer que le sol est propre avant de poser les lisses. Veiller à bien sceller l'espace sous les lisses *(fig. 7)*.

Cause Mauvais scellement entre les plaques de plâtre et la lisse.

Solution

- S'assurer que tous les interstices entre les plaques de plâtre et la lisse sont scellés avant de poser les plinthes.

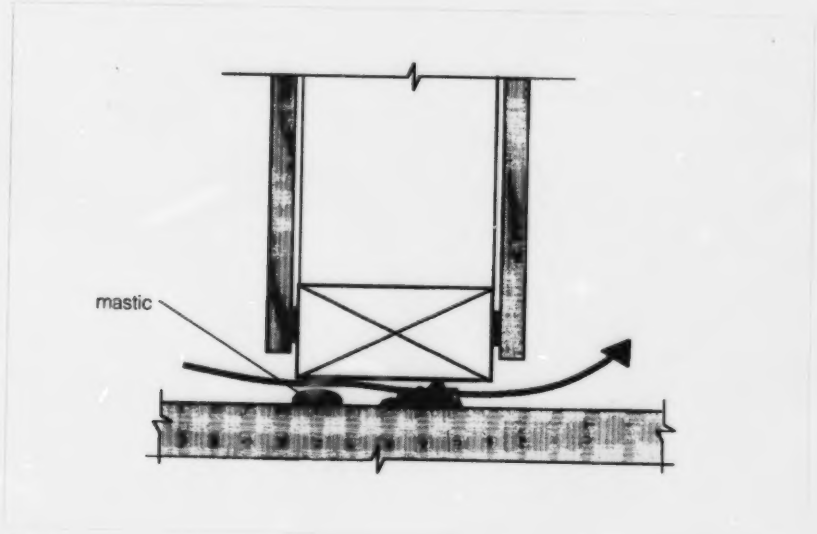


Fig. 7

Problème Infiltration du bruit par les prises électriques.

Cause Prises dos-à-dos non scellées *(fig. 8a)*.

Solutions

- Au moment de la construction, décaler les prises le long du mur comme à la fig. 8b. Pratiquer des trous les plus petits possible. Sceller les ouvertures avec un mastic acoustique.
- Placer un écran intérieur comme à la fig. 8c. Pratiquer des trous les plus petits possible. Sceller les ouvertures avec un mastic acoustique.
- Dans les maisons déjà construites, sceller au maximum les prises, si elles sont déjà posées, ou employer des garnitures d'étanchéité en mousse.

Nota: Prolonger l'écran intérieur pour contrer l'infiltration autour des prises et au pied d'un mur à double ossature.
La figure 8 montre les avantages de l'emploi de matériaux insonorisants dans les murs et les planchers. Le bâtiment peut être conçu de manière à permettre au bruit s'y infiltrant de traverser une grande quantité de matériaux insonorisants avant qu'il ne ressorte.

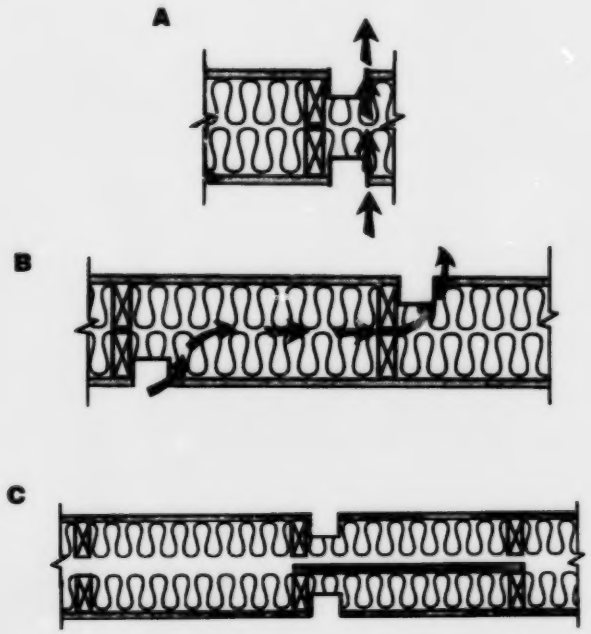


Fig. 8

Problème Dans un bâtiment existant, mur de blocs de béton n'atténuant pas le bruit comme prévu.

Cause Infiltration du bruit à travers le mur non fini. Les blocs de béton sont poreux, et le bruit les traverse.

Solution

- Sceller la surface du mur avec une peinture bouche-pores, un enduit ou du crépi.

Cause

Aucun scellement au pied du mur de blocs de béton revêtus de plaques de plâtre *(fig. 9a)*.

Solution

• Sceller comme à la fig. 9b. Ce problème peut se révéler particulièrement sérieux si les joints ne sont pas bien remplis de mortier.

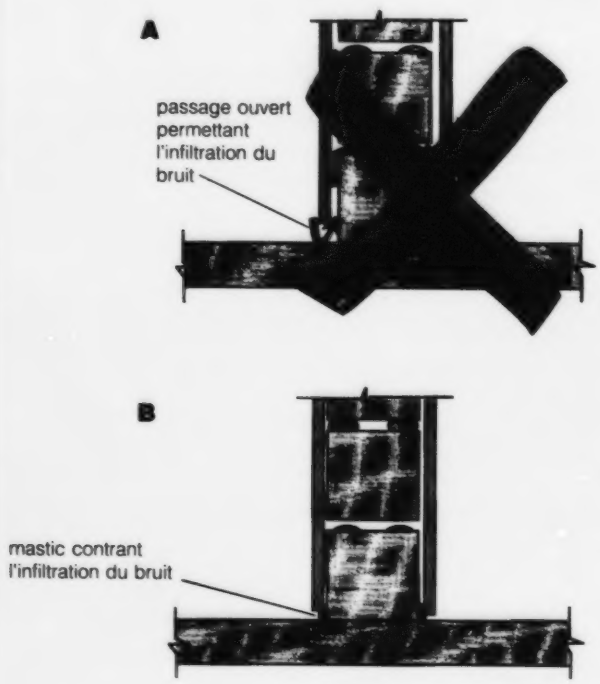


Fig. 9

Cause

Plaques de plâtre trop près des blocs de béton.

Solution

• Y remédier en ajoutant des plaques de plâtre, conformément aux recommandations du tableau 5, ou enlever les plaques de plâtre et les poser de nouveau *(fig. 10)*.

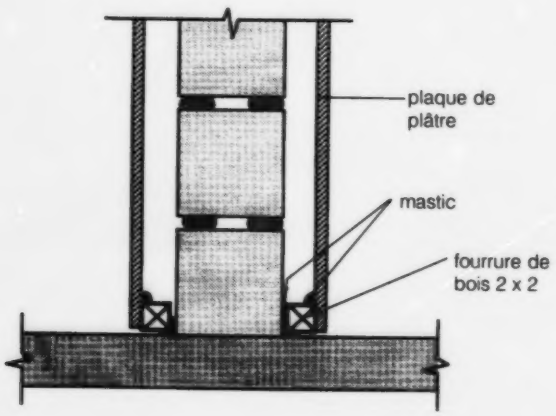


Fig. 10

Problème Mur en béton coulé sur place n'atténuant pas suffisamment le bruit.

Cause Trous ou nids de cailloux dans le béton.

Solution

- Sceller tous les trous et fissures apparents avec un coulis ou un enduit avant de faire la finition du mur.

Problème Trous ou nids de cailloux dans le béton et aucun scellement à la base des plaques de plâtre (*fig. 11a*).

Cause Sceller tous les trous et fissures apparents au moyen d'un coulis ou d'un enduit avant de faire la finition du mur. Sceller l'espace à la base des plaques de plâtre par précaution *(fig. 11b)*.

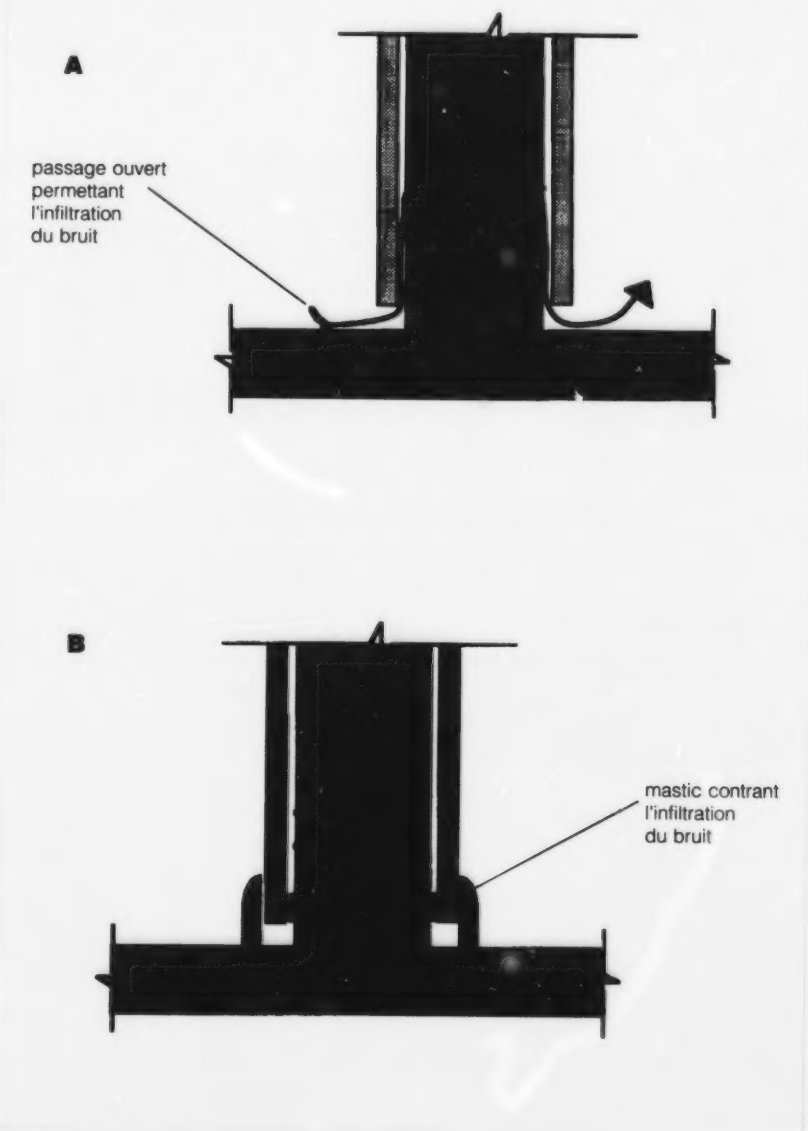


Fig. 11

Problème

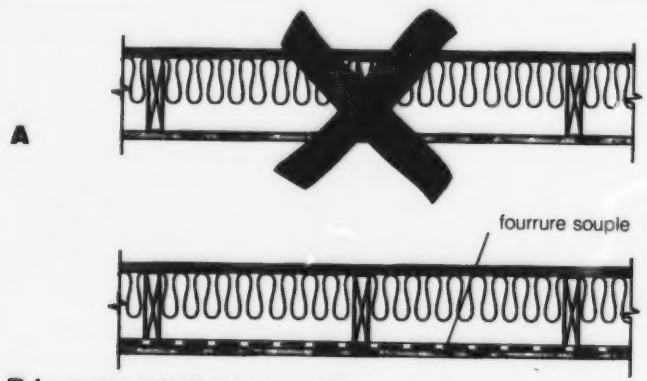
Plancher léger atténuant mal le bruit.

Cause

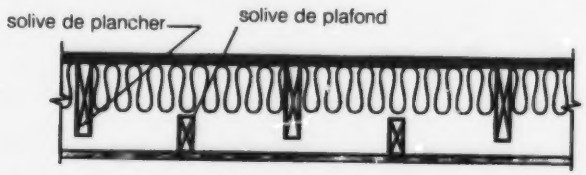
Plafond fixé directement aux mêmes solives que le plancher *(fig. 12a)*.

Solutions

- Fixer le plafond à des fourrures métalliques souples *(fig. 12b)*.
- Installer une rangée de solives distincte pour y fixer le plafond. *(fig. 12c)*.



B fourrures métalliques souples



C solives de plafond distinctes

Fig. 12

Cause

Mauvais scellement aux rives du plafond.

Solution

- Sceller les joints du mur et du plafond avec un ruban ordinaire et du composé à joint.

Problème

Dans un bâtiment existant, plancher avec plafond n'atténuant pas suffisamment le bruit *(fig. 13a)*.

Cause

Aucun écran antibruit efficace dans le plafond.

Solutions

- Enlever le plafond. Placer un matériau insonorisant dans la cavité et fixer les plaques de plâtre à des fourrures métalliques souples. Remettre le plafond en place pour réduire l'écho *(fig. 13b)*.
- Poser des carreaux de plâtre pour plafond et les sceller aux profilés de suspension avec une mousse isolante.

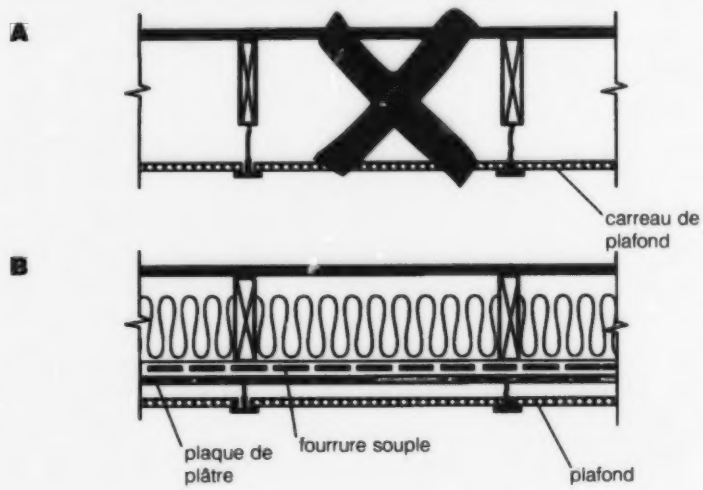


Fig. 13

Problème Plancher n'atténuant pas suffisamment le bruit d'impact.

Cause Couche supérieure trop légère.

Solutions

- Augmenter le poids de la couche supérieure à au moins 50 kg/m2 (10 lb/pi2) en rapportant une couche de béton ou plusieurs épaisseurs de plaques de plâtre et de contreplaqué. Poser une moquette et une thibaude de bonne qualité.
- Poser un plancher flottant, comme à la fig. 14. Placer une moquette en surface insonorisera davantage.

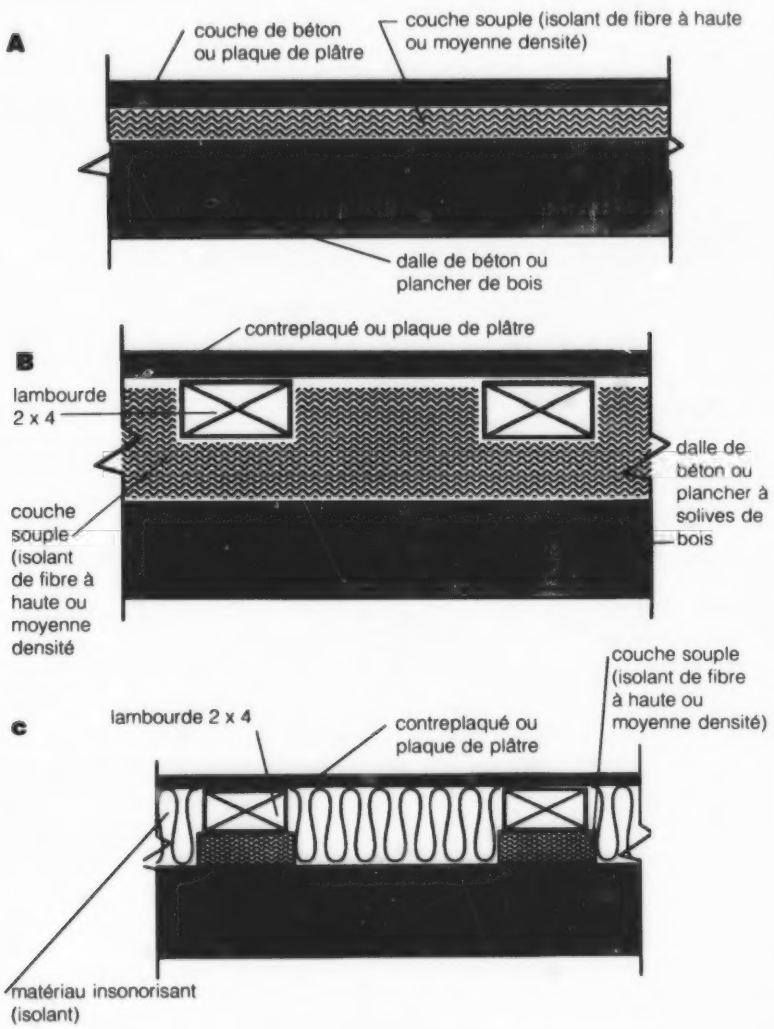


Fig. 14

Problème Plancher flottant n'atténuant pas suffisamment le bruit.

Cause Plancher en contact avec les murs.

Solution

- Empêcher les rives du plancher de toucher les murs, comme l'illustre la fig. 15.

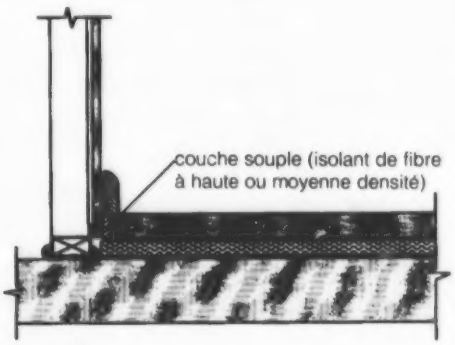


Fig. 15

Cause Clous ou vis traversant la couche souple et touchant le support de revêtement de sol ou les solives *(fig. 16a)*.

Solution

- Enlever tous les clous ou vis trop longs. Concevoir le plancher de manière à vraiment laisser flotter la couche supérieure sans qu'il ne soit nécessaire de la fixer au support.

Cause Morceaux de béton ou débris sous la dalle flottante comprimant tellement la couche souple qu'elle devient rigide et transmet les bruits *(fig. 16b)*.

Solution

- Voir à ce que le support de revêtement de sol soit de niveau et exempt de débris avant de poser la couche souple.

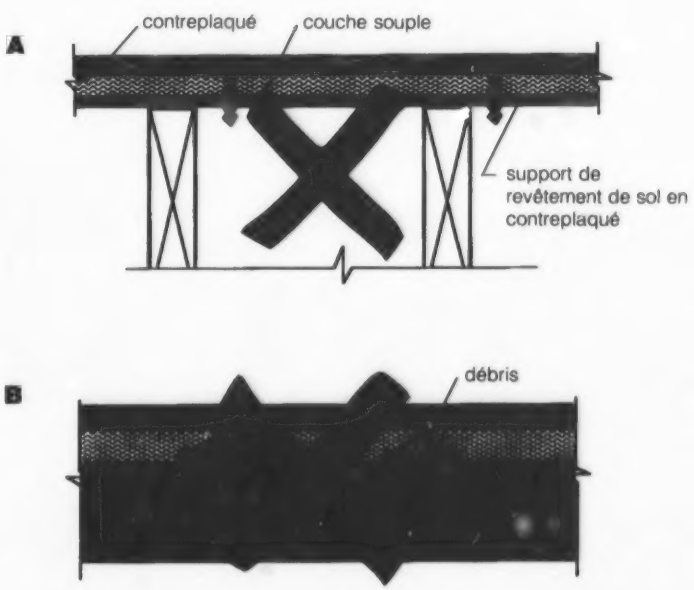


Fig. 16

Transmission indirecte du son

Problème Mur bien conçu mais atténuant mal le bruit.

Cause Transmission le long de la couche supérieure d'un plancher de béton.

Solutions

- Éviter de fixer trop rigidement le plancher sous un mur léger. Le bruit peut se transmettre par la couche supérieure ou les solives et se propager dans la pièce située de l'autre côté. Y remédier en pratiquant une rupture dans la couche. *(fig. 17).*
- On ne devrait recourir à ce genre de construction que si les murs sont lourds.

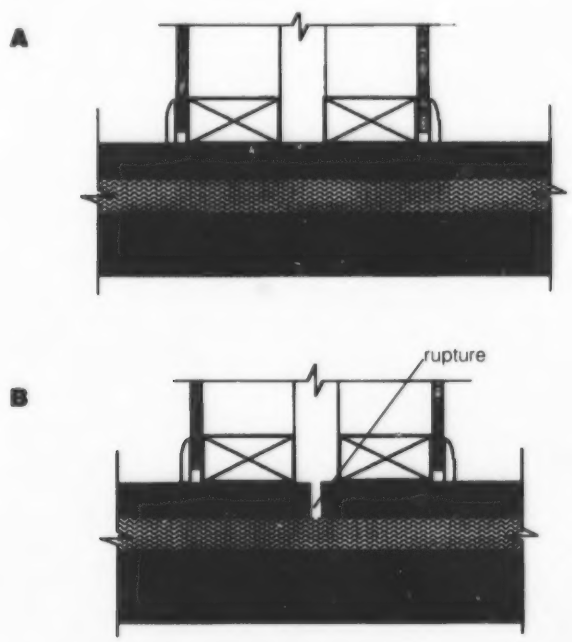


Fig. 17

Cause Transmission le long de la couche supérieure d'un plancher de bois.

Solution

- Éviter de poser une couche de bois continue sous un mur. La tailler à la scie comme l'illustre la fig. 18 pour qu'elle ne se prolonge pas sous un mur à double ossature. Éviter de placer des solives continues sous un mur commun.

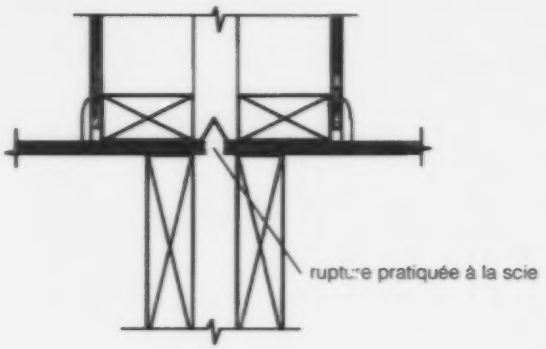


Fig. 18

Cause Transmission par la cavité commune en dessous du plancher.

Solution Bloquer toutes les ouvertures au-dessus et au-dessous du mur commun.

Cause Transmission par le vide sous toit. *(fig. 19a)*

Solution Prolonger le mur commun jusqu'au toit. *(fig. 19b)*

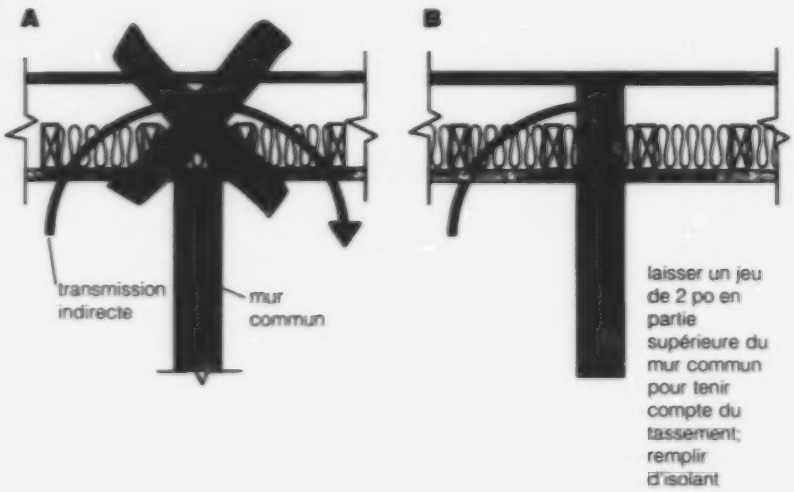


Fig. 19

Cause

Transmission le long du revêtement de plaques de plâtre simple et continu des murs perpendiculaires au mur ou au plancher commun *(fig. 20a)*

Solution

- Pratiquer une rupture dans les plaques de plâtre pour contrer la transmission indirecte. Dans le cas d'un mur extérieur, remplir la rupture de mastic acoustique pour assurer l'étanchéité à l'air. *(Fig. 20b)*

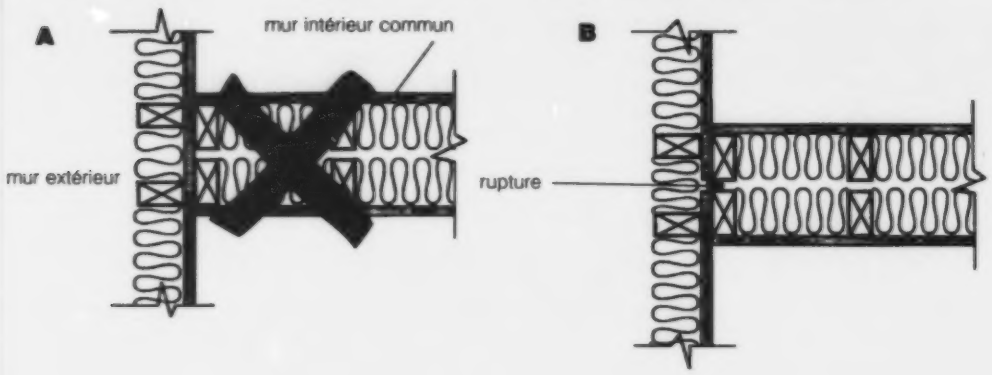


Fig. 20

Problème

Transmission excessive à travers le plancher, en particulier des bruits de pas et de chocs.

Cause

Transmission indirecte par les murs *(fig. 21a)*.

Solutions

- Poser un plancher flottant pour atténuer la transmission.
- Fixer les plaques de plâtre au plafond et aux deux faces des murs à l'aide de fourrures métalliques souples. La transmission indirecte du bruit par les murs, vers la pièce au-dessous, s'en trouvera atténuée *(fig. 21b)*.

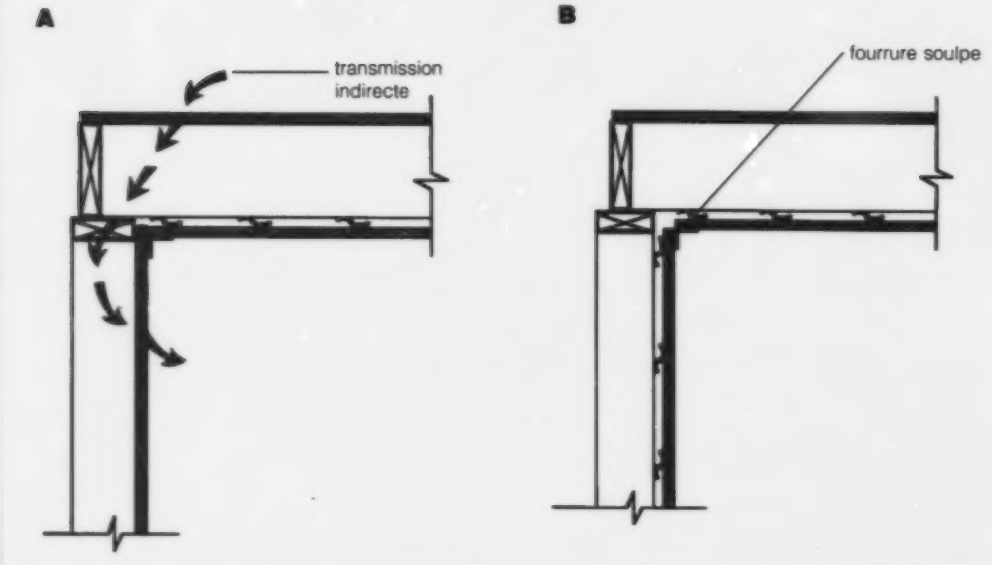


Fig. 21

Problème Transmission du bruit par les dalles de béton creuses préfabriquées.

Cause Scellement inadéquat du joint entre les dalles.

Solution

- Sceller le joint avec un coulis si l'espace entre les dalles est considérable. Remplir le joint avec un cordon de polypropylène et sceller avec un mastic acoustique.

Cause Propagation du bruit par les dalles des corridors ou des autres appartements.

Solution

- Isoler l'appartement de la dalle en posant un plancher flottant.

Problème Transmission excessive des bruits entre les salles de bain.

Cause Plaques de plâtre derrière les baignoires ne se prolongeant pas jusqu'au plancher.

Solution

- Terminer le mur antibruit avant d'installer la baignoire. S'il le faut, poser des plaques de plâtre supplémentaires à son pourtour *(fig. 22)*.

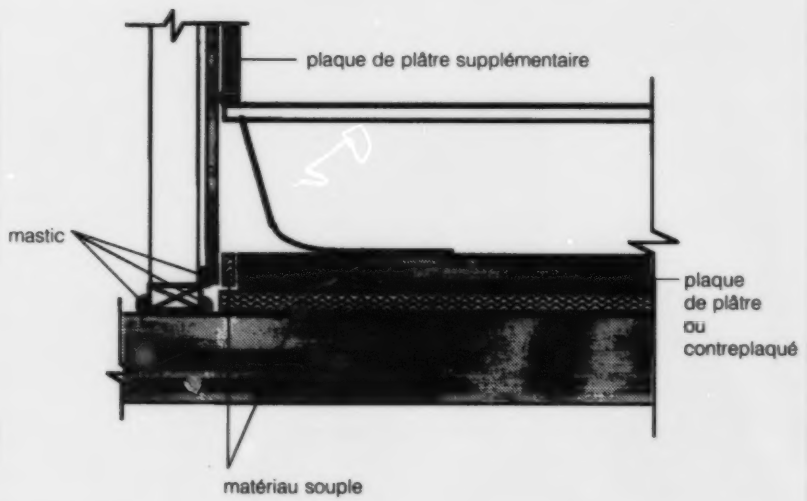


Fig. 22

Cause

Armoires à pharmacie des salles de bain assemblées dos-à-dos sur un mur commun *(fig. 23a)*

Solutions

- Éviter de monter les armoires à pharmacie sur des murs communs.
- Poser les armoires à pharmacie en surface, sans les fixer rigidement, et les doter d'un mécanisme destiné à fermer les portes doucement *(fig. 23b)*.
- Décaler les armoires à pharmacie le long du mur commun et placer derrière elles un écran plein comme une plaque de plâtre *(fig. 23c)*. Choisir des armoires avec mécanisme de fermeture amortissant.

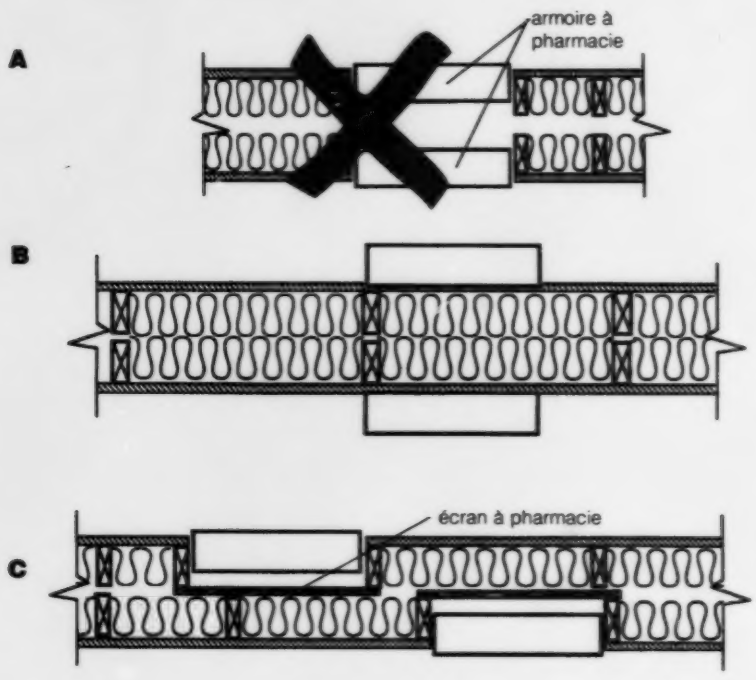


Fig. 23

Cause

Infiltration autour de la tuyauterie.

Solution

Sceller le pourtour des points de pénétration de la tuyauterie. Voir les dessins à la section plomberie.

Problème

Bruits de pas dans l'escalier nettement perceptibles dans les appartements voisins.

Cause

Escalier fixé au mur commun.

Solutions

- Éviter de fixer l'escalier au mur commun.
- Concevoir les logements de manière à éloigner l'escalier du mur commun.
- Recouvrir l'escalier d'une thibaude et d'une moquette de bonne qualité.
- Dans une cage d'escalier, faire reposer l'escalier sur des éléments distincts des éléments d'ossature du bâtiment.

Bruits de tuyauterie

Problème Bruits de tuyauterie se propageant dans tout l'appartement et dans l'appartement voisin.

Cause Tuyauterie fixée rigidement aux murs.

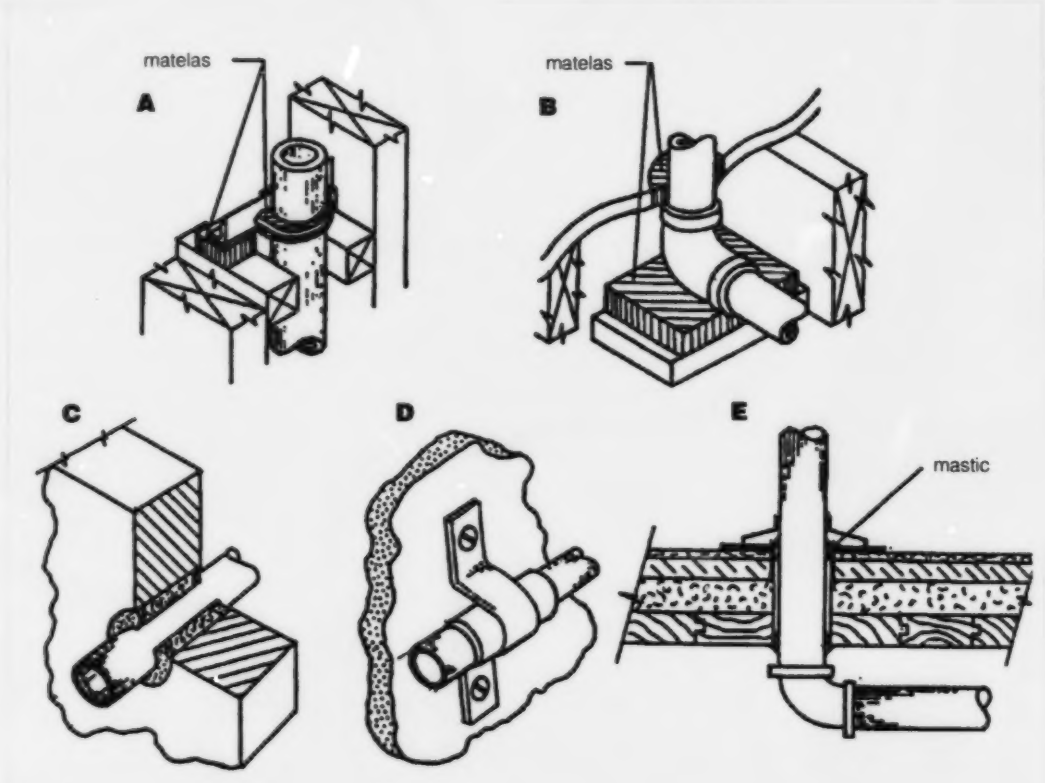


Fig. 24

Solution

- Pour contrer les vibrations, isoler la tuyauterie avec des manchons et des attaches souples. Éviter tout contact rigide avec la charpente du bâtiment *(fig. 24)*.

Cause Turbulence due à la forte pression d'eau et à un trop grand nombre de coudes et de raccords.

Solutions

- Réduire le nombre de coudes et de raccords afin d'atténuer le bruit dû à la turbulence.
- Poser des canalisations d'alimentation principales de plus grand diamètre. Limiter la vitesse de l'eau à moins de 2 m/s à l'aide d'un réducteur de pression.

Cause Turbulence due à des robinets et appareils sanitaires bruyants.

Solution Installer des robinets et appareils plus silencieux. Les fabricants peuvent vous renseigner à ce sujet.

Problème Bruits de baignoire, de douche et de WC perceptibles dans les appartements voisins.

Cause Canalisations d'évacuation des eaux usées voisines des aires de repos.

Solution

- Poser ces canalisations loin des aires de repos et éviter de les mettre en contact direct avec le bâtiment. Les entourer de gaines distinctes, insonorisées au besoin.

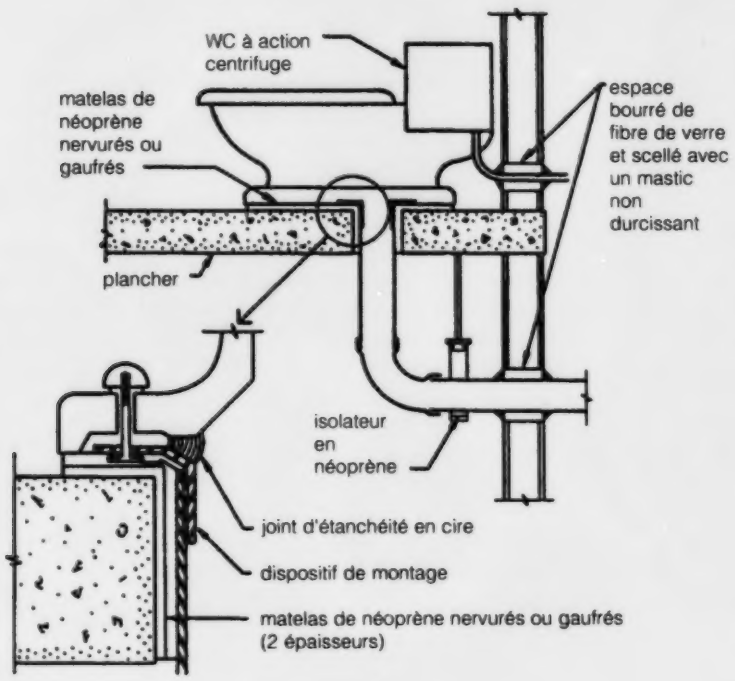


Fig. 25

Cause Baignoire, douche ou WC fixés rigidement au bâtiment.

Solution

- Employer des matelas de caoutchouc, de néoprène ou d'un matériau souple pour réduire les vibrations transmises au bâtiment *(fig. 25)*.

Cause WC bruyants fixés solidement au plancher.

Solution

- Installer des cuvettes à action siphonique à jet d'amorçage; elles sont bien moins bruyantes que les autres. Monter les cuvettes sur une base souple.

Problème Claquement très fort à la fermeture des robinets du lave-vaisselle et du lave-linge.

Cause Coup de bélier dû à la fermeture trop rapide des robinets.

Solution

- Installer des anti-béliers pneumatiques ou mécaniques juste à côté des appareils équipés de robinets à fermeture rapide (lave-linge et lave-vaisselle par exemple) *(fig. 26)*.

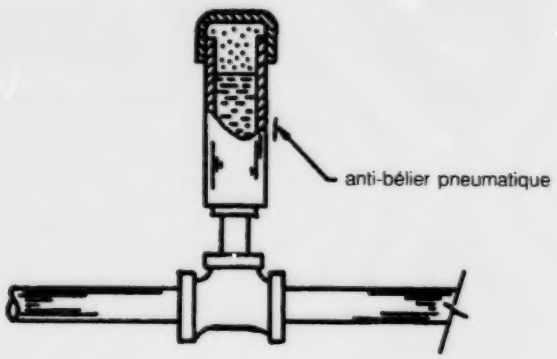


Fig. 26

Protection contre le bruit extérieur

Problème Infiltration des bruits extérieurs dans la maison.

Cause

Fenêtres laissées ouvertes pour l'aération. Dans les quartiers bruyants (bruit extérieur supérieur à 55 dBA), il faut fermer les fenêtres pour atténuer suffisamment le bruit.

Solution

- Installer un système de ventilation qui permette en temps normal de laisser les fenêtres fermées:
  - utiliser un système à air pulsé insonorisé;
  - placer les prises d'air et les bouches d'évacuation à l'air libre aux endroits les moins bruyants possible; et
  - atténuer le bruit pénétrant par les conduits d'admission et d'évacuation en munissant ceux-ci d'un revêtement intérieur insonorisant. (voir les problèmes de bruit causés par les générateurs de chaleur à la section sur le bruit des appareils intérieurs).

Il est à noter que, pour accroître le confort pendant l'été, la climatisation s'intègre facilement à cette installation.

Cause

Infiltration autour des fenêtres ou des portes. (Même des coupe-froid neufs peuvent être mal posés ou ne pas convenir à l'insonorisation.)

Solution

- Ajuster ou remplacer les coupe-froid.
  - Sur une fenêtre ou une porte existante, vérifier les coupe-froid en scellant temporairement le pourtour avec du ruban pour tuyauterie. Si l'on constate une amélioration, ajuster les coupe-froid.
  - Poser des fenêtres multiples à un seul vantail pour réduire l'infiltration du bruit.
- Il s'agit d'un revêtement intérieur insonorisant en fibre de verre, doublée de tissu, collé dans les conduits.

Cause

Infiltration du bruit par une fenêtre inadéquate.

Solutions

- Généralement, pour atténuer le bruit, il faut:
  - utiliser du verre épais (6 mm ou verre feuilleté s'il est plus épais); et
  - laisser une lame d'air considérable entre les vitrages dans la mesure où l'encadrement le permet. Dans les quartiers très bruyants, il vaut mieux que la lame d'air ait de 50 à 100 mm d'épaisseur; cependant les vitrages isolants scellés à l'usine n'offrent pas cette possibilité.
- Dans le cas d'une fenêtre déjà en place, ajouter une contre-fenêtre.
  - Placer la contre-fenêtre le plus loin possible de la fenêtre, en fonction du dormant dont on dispose.
  - Poser des coupe-froid très efficaces sur la fenêtre intérieure si l'on ajoute une contre-fenêtre. Pour empêcher la formation de condensation sur la contre-fenêtre, il faut la doter de coupe-froid pas trop étanches.

Cause

Infiltration du bruit par une porte inadéquate.

Solutions

- (Solution peu efficace) La remplacer par une meilleure porte.
  - Éviter de remplacer une porte de bois massif par une porte métallique parce que l'amélioration serait minime.
  - Les vitrages d'une porte n'influent pas beaucoup sur l'insonorisation; il ne faut donc pas s'en préoccuper outre mesure.
- (Bonne solution) Ajouter une contre-porte.
  - Laisser le plus d'espace possible entre la contre-porte et la porte.
  - Poser des coupe-froid efficaces sur les deux portes. L'épaisseur et l'efficacité thermique de la contre-porte n'influent pas beaucoup sur l'insonorisation.

(Solution recommandée)

- Modifier le plan d'étage pour y incorporer un vestibule.
  - Ajouter un vestibule (sas insonorisant) plutôt qu'une contre-porte.
  - Poser la porte intérieure en laissant le moins de jeu possible au pourtour. Une porte de bois à âme creuse convient dans la plupart des cas. Une porte coulissante peut mieux s'adapter à certains plans d'étage.
  - Pour insonoriser davantage le vestibule, poser de la moquette, remplir les placards de vêtements, etc. Poser des portes de placard à persiennes afin de laisser passer le son.

Cause

Solutions

Transmission du bruit par le mur extérieur.

- Choisir un mur approprié (au moment de la conception).
  - Pour mieux insonoriser,
  - prévoir une surface extérieure dense. Un placage de maçonnerie ou des blocs de béton atténuent davantage le bruit qu'un bardage de bois ou de métal léger;
  - réduire le nombre de points d'attache rigides entre les faces intérieure et extérieure du mur, en fixant les plaques de plâtre intérieures à des fourrures métalliques souples ou en construisant une double ossature. Laisser une lame d'air entre le placage de maçonnerie et le mur d'appui se révèle également efficace;
  - poser une double épaisseur de plaques de plâtre à l'intérieur;
  - remplir la cavité des murs extérieurs d'un isolant acoustique fibreux plutôt que d'une mousse à alvéoles fermés (spongieuse); et
  - se servir de poteaux de plus grandes dimensions (de 2 x 4 à 2 x 6) qui contribuent légèrement à atténuer le bruit.
- Modifier le mur (s'il est trop tard pour apporter des changements importants).
  - Poser les plaques de plâtre à l'intérieur sur des fourrures métalliques souples.
  - Poser une double épaisseur de plaques de plâtre à l'intérieur.
  - Ajouter un revêtement extérieur dense, dans la mesure du possible. En effet, il peut être impossible, dans un quartier bruyant, d'atténuer suffisamment le bruit avec un mur léger.

Cause Propagation du bruit par le toit et le plafond.

Solution

- Pratiquer des ouvertures de ventilation les plus petites possible; elles contribuent, à cause des bruits qui s'y infiltrent, à réduire les propriétés isolantes du toit.
  - Placer les ouvertures de ventilation du côté le moins bruyant, dans la mesure du possible.
  - Pour améliorer l'insonorisation, placer un isolant fibreux dans le vide sous toit. La mousse à alvéoles fermés absorbe mal les sons.
  - Poser une double épaisseur de plaques de plâtre au plafond.
  - Se servir de fourrures métalliques souples pour fixer les plaques de plâtre au plafond.

Problème Trop de bruit dans les aires extérieures (patio, balcon).

Cause Pas d'écran antibruit efficace.

Solution

- Placer un écran antibruit entre la source de bruit et l'aire en cause.
  - Éviter d'utiliser les haies et les arbres comme écran; ils n'atténuent pas suffisamment le bruit.
  - Éviter d'utiliser des clôtures à panneaux espacés. Un écran doit être continu. Les talus, bâtiments et murs de béton sont certainement acceptables, mais les clôtures plus légères (panneaux de tôle ou de bois de 12 mm d'épaisseur) conviennent dans la plupart des cas.
  - Construire dans la mesure du possible un écran très élevé afin de réduire le bruit franchissant son sommet; les murs antibruit types pour autoroutes réduisent le bruit extérieur de 5 à 10 dB. Une rangée de bâtiments peut le réduire encore davantage vu leur grande hauteur.
  - Construire un écran très long ou entourer le secteur à protéger en vue d'empêcher le bruit de se propager par les extrémités.

Cause Balcon exposé à une source de bruit trop intense.

Solution

- Transformer le balcon.
  - Si le bruit extérieur est légèrement trop élevé (55 à 65 dBA):
  - utiliser un garde-corps plein revêtu sur sa face intérieure d'un matériau insonorisant.
  - appliquer dans la mesure du possible un revêtement insonorisant sur la face inférieure du balcon supérieur et sur les autres faces *(fig. 27)*.
  - Les revêtements insonorisants comprennent la tôle perforée doublée de fibres insonorisantes à l'arrière et les panneaux spéciaux de ciment et de fibres de bois utilisés comme murs antibruit pour autoroutes.
  - Si le bruit extérieur est beaucoup trop élevé (plus de 65 dBA): fermer entièrement le balcon pour l'utiliser comme solarium (si la conversation est rendue impossible sur un balcon à cause du bruit, il ne devient habituellement qu'un espace de rangement extérieur).

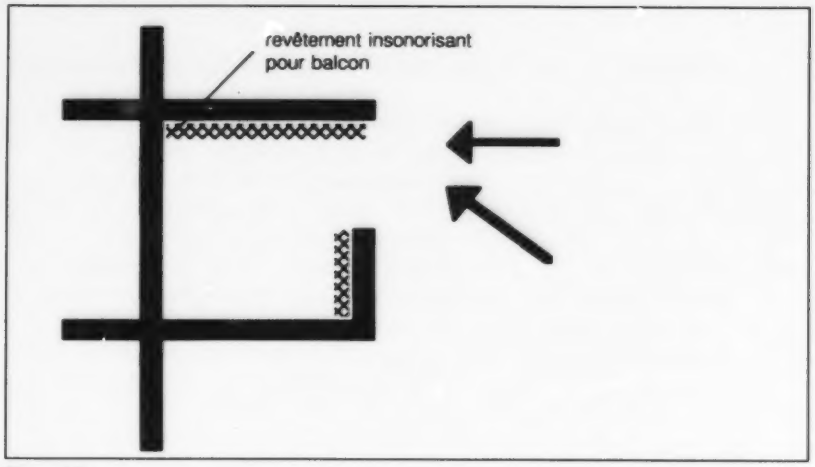


Fig. 27.

Bruit provenant d'appareils extérieurs

(thermopompe, climatiseur, filtre de piscine)

Problème

- Dérangement des voisins ou violation des arrêtés municipaux antibruit.

Cause

Appareil bruyant dans un quartier calme.

Solution

- Choisir un appareil silencieux.
  - Consulter l'arrêté municipal. Les arrêtés types précisent le niveau de bruit acceptable à la limite d'un lot, c'est-à-dire le niveau de bruit maximal (par ex, 50 dBA) ou de bruit ambiant (dû à la circulation et aux autres sources éloignées).
  - Consulter la documentation des fabricants pour connaître le niveau de bruit de divers appareils.
  - Les thermopompes et les climatiseurs sont généralement classés d'après la norme ARI 270-1984 (Air-Conditioning and Refrigeration Institute" (ARI). Les valeurs types vont de 6 à 9 bels. Afin de les comparer rapidement avec les exigences municipales exprimées en dBA, multiplier la valeur ARI par 10, et soustraire 20 pour obtenir le niveau de bruit à 4 m de l'appareil.
  - Éviter de réduire vous-même le niveau de bruit d'un appareil bruyant, à moins qu'il ne s'agisse d'un défaut évident comme un panneau qui vibre. Les modifications apportées par des amateurs n'atténueront vraisemblablement que peu le bruit et peuvent annuler la garantie.

Cause

Appareil mal situé.

Solution

- Le placer à un meilleur endroit.
  - Placer l'appareil aussi loin que possible des limites de la propriété ou placer un écran pour réduire le bruit atteignant une limite voisine.
  - Éviter de placer un appareil bruyant entre deux bâtiments rapprochés, dans un abri d'auto ou sous un grand débord de toit. La réflexion sur les surfaces voisines augmente le niveau de bruit et nuit à l'efficacité des écrans antibruit.
  - Dans la mesure du possible, placer l'appareil à l'angle de la maison. À cet endroit, un écran relié à l'angle peut au besoin se révéler efficace.
  - Recourir à la méthode de la norme ARI 275-1984 pour évaluer les emplacements possibles des appareils cotés selon leur niveau de bruit, dont les thermopompes. Elle tient compte de la distance, des surfaces voisines et des écrans. La norme ACNOR Z107.71 expose une méthode semblable, mais plus compliquée.

Cause

Mauvais emplacement ou appareil bruyant.

Solution

- Placer un écran ou une enceinte.
  - Éviter d'utiliser une enceinte sans obtenir l'assurance d'un expert qu'elle ne nuira pas au fonctionnement normal de l'appareil (ce qui pourrait annuler la garantie et réduire l'efficacité).
  - Éviter de placer une enceinte autour d'une thermopompe ou d'un climatiseur si le problème réside dans le bourdonnement à basse fréquence perceptible dans un bâtiment adjacent. Il est probable qu'une enceinte l'amplifierait.
  - Appliquer la méthode de la norme ARI 275-1984 afin de concevoir un écran approprié. Il est à remarquer que la réflexion du bruit sur les murs voisins peut réduire l'efficacité de l'écran.

Bruit des appareils intérieurs

(générateur de chaleur, lave-vaisselle, lave-linge)

Problème Bruit provenant du générateur de chaleur (chauffage à air pulsé).

Cause Ventilateur et système de combustion assez bruyants de certains générateurs de chaleur modernes à haute efficacité.

Solution

- Modifier les conduits de distribution et de reprise.
  - Placer un raccord antivibratile entre le générateur et les conduits importants pour empêcher les vibrations de se propager par les parois des conduits *(fig. 28)*.
  - Fixer un revêtement insonorisant (généralement de la fibre de verre avec doublure spéciale) sur les parois intérieures des conduits en vue de diminuer la transmission du bruit le long de ceux-ci. Il suffit généralement de revêtir les conduits importants les plus proches du générateur. S'assurer que la section du conduit (une fois le revêtement en place) est suffisante pour permettre à l'air de circuler convenablement.
  - Placer le générateur le plus loin possible des pièces de repos.

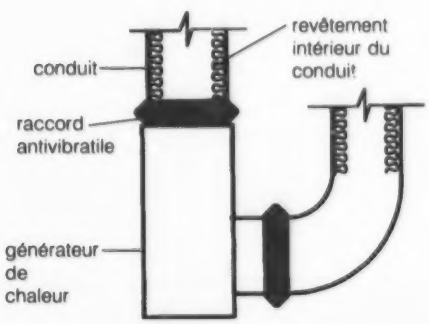


Fig. 28

Problème Conduits grinçant ou cognant au moment du démarrage ou de l'arrêt du générateur.

Cause Dilatation et contraction.

Solution

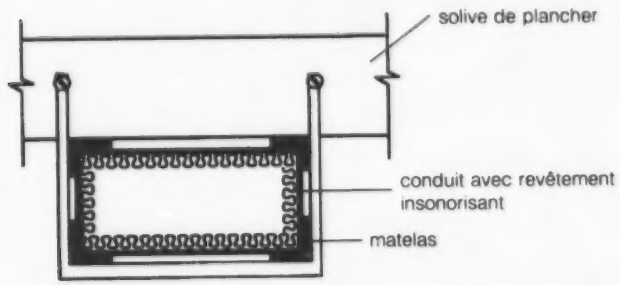
- Laisser le ventilateur en marche pour diminuer la dilatation et la contraction.
- Modifier les conduits.
  - Placer des matelas entre les conduits et leurs points d'appui. *(fig. 29).*
  - Ajouter des supports dotés de matelas aux points de déformation des conduits (repérer ces emplacements à l'oreille ou avec la main).
  - Assujettir le revêtement insonorisant aux parois intérieures des conduits afin de réduire les vibrations et la transmission du bruit sur leur longueur, comme nous l'avons vu plus haut.

Problème Appareils bruyants (lave-vaisselle, lave-linge).

Cause Source considérable de bruit, mauvais emplacement, mauvaise installation.

- Réduire la transmission dans les autres pièces.
  - Fermer la cuisine et la buanderie par une porte pour atténuer la propagation dans les autres pièces.
  - Placer les pièces qui contiennent normalement des appareils bruyants loin des aires où le bruit risque de déranger.

- Améliorer l'installation.
  - Poser un revêtement insonorisant sur les parois pouvant entrer en contact avec l'appareil.
  - Éviter de fixer l'appareil au mur ou aux armoires; leurs surfaces forment une caisse de résonnance et transmettent encore plus le bruit.
  - Placer tout appareil volumineux (le lave-linge par exemple) sur une surface dense et rigide comme un plancher de béton, dans la mesure du possible.



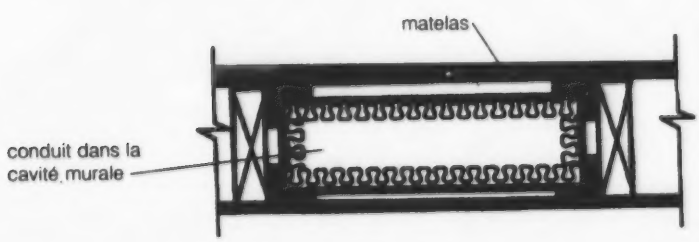


Fig. 29

- Monter l'appareil sur des supports souples appropriés pour réduire la propagation des vibrations dans le bâtiment. Des supports mal choisis peuvent amplifier les vibrations; suivre les recommandations du fabricant ou d'un expert. Les supports souples sont moins efficaces sur un plancher souple (contreplaqué sur solives de bois par exemple).

Problème Installation de ventilation bruyante.

Cause Ventilateur hélicoïde.

Solution

- Installer un ventilateur de meilleure qualité. Les ventilateurs centrifuges sont généralement moins bruyants.
- Éloigner le plus possible le ventilateur des pièces de séjour. Il est préférable de l'installer dans le vide sous toit ou au sous-sol, et de poser des conduits du ventilateur à la cuisine ou à la salle de bain. Il est possible, dans certains cas, de l'installer à l'extérieur.

Cause Conduits propageant le bruit.

Solution

- Installer un manchon souple entre les conduits et le système de ventilation.

Cause Installation de ventilation directement reliée au bâtiment.

Solution

- Éviter de la relier directement au bâtiment. Monter l'installation (ventilateur-récupérateur thermique (VRT) ou ventilateur) sur des supports antivibratiles (supports de caoutchouc ou ressorts); on peut se les procurer chez les vendeurs d'appareils de chauffage.

Bibliographie

SOURCE	PUBLICATION
Société canadienne d'hypothèques et de logement 682, chemin de Montréal Ottawa (Ontario) K1A 0P7	*Nouveaux secteurs résidentiels à proximité des aéroports*, LNH 5185 81/05. *Le bruit du trafic routier et ferroviaire: ses effets sur l'habitation*, LNH 5183 82/02.
Institut de recherche en bâtiment Conseil national de recherches du Canada Ottawa (Ontario) K1A 0R6	*Introduction to Building Acoustics*, A.C.C. Warnock, Canadian Building Digest 236, 1985. *Regard 85: Science du bâtiment.* *Comment réduire la transmission des bruits entre les logements*, A.C.C. Warnock, Note sur la construction 44F, Juillet 1983. *L'insonorisation du sous-sol*, A.C.C. Warnock, Note sur la construction 25F, Décembre 1981. *Controlling Sound Transmission into Buildings*, J.D. Quirt, Building Practice Note 56, September 1985. *Facteurs modifiant la perte de transmission du son*, A.C.C. Warnock, Digeste de la construction au Canada 239F, Juillet 1985.

LNH 6013

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de la présente brochure ou d'autres publications inscrites ci-après, faites parvenir à l'adresse suivante votre commande accompagnée d'un chèque ou d'un mandat fait à l'ordre de la Société canadienne d'hypothèques et de logement :

Publications de la SCHL
Société canadienne d'hypothèques et
de logement
682, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Commandez par numéro LNH. Déduisez 30 p. 100 pour les commandes de 20 exemplaires ou plus d'une même publication. Enfin, ajoutez 1 $ de frais de manutention.

La pose des plaques de plâtre	(LNH 5987, 1 $)
La ventilation : santé et sécurité	(LNH 5989, 1 $)
L'installation des portes et fenêtres	(LNH 5991, 1 $)
Les fondations de béton	(LNH 5993, 1 $)
Les fondations en bois traité	(LNH 6007, 1 $)
Les problèmes d'humidité	(LNH 6011, 1 $)
L'isolement acoustique	(LNH 6013, 1 $)
Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves	(LNH 6068, 1 $)
Qualité de l'air à l'intérieur des habitations	(LNH 6070, 1 $)
Problèmes de la construction à ossature de bois	(LNH 6073, 1 $)
Problèmes de fondations	(LNH 6075, 1 $)
Problèmes de couverture et de soffite	(LNH 6077, 1 $)

Produit par le Centre des relations publiques, SCHL.

Canada